Firmato digitalmente da:
TAMBURINI FRANCESCA
Firmato il 01/08/2024 17:53
Seriale Certificato: 3378295
Valido dal 08/03/2024 al 08/03/2027
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001:2000
UNI EN ISO 14001:2004

COMMITTENTE:	PROGETTO:
NOOVLE *Via Gaetano Negri, 1* **20123 Milano (MI)**	***REALIZZAZIONE NUOVO DATA CENTER NOOVLE*** ***Via Ticino 64, Santo Stefano Ticino (MI)***

Studio diffusionale – Valutazione dell'impatto sulla qualità dell'aria

BON.2024.CLI.056	*luglio 2024*	*Prima emissione*	*C. Di Rico*	*L. Pessina*	*F. Tamburini*
COMMESSA	*DATA*	*REV*	*REDATTO*	*VERIFICATO*	*APPROVATO*

ambiente s.p.a.
consulenza & ingegneria
esperienza per l'ambiente

Sede di Milano
via Tibullo 2 – 20151 Milano
Tel. 0245473370
Fax. 0245473371

Web page: www.ambientesc.it

Altre sedi principali
Carrara (sede legale e operativa) Via Frassina, 21 - 54033 Carrara (MS) - Tel. 0585/855624 - Fax. 0585/855617
Firenze Via di Soffiano, 15 - 50143 Firenze (FI) - Tel. 055/7399056 - Fax 055/7134442
Roma Via Cristoforo Colombo, 149- 00147 Roma (RM) - Tel. 06/45678571
Taranto Via Matera, km 598/I - 74014 Laterza (TA) - Mob. 347/1083531

Premessa

Con il presente documento, ***Ambiente spa*** ha eseguito il mandato affidatole da **Lombardini 22** con la diligenza richiesta.

Le elaborazioni ed i risultati illustrati nel presente documento, sono stati ottenuti ottemperando le normative vigenti e le regole riconosciute nel settore di operatività e sono basati sullo stato delle conoscenze all'atto di stesura del rapporto.

In riferimento a ciò Ambiente spa ha proceduto alla predisposizione della presente documentazione richiesta secondo le informazioni e le specifiche fornite dalla Committenza, la quale pertanto si assume ogni qualsivoglia responsabilità in ordine alla veridicità e correttezza delle stesse.

A tal fine, ***Ambiente spa*** considera che:

- il committente, o i terzi da lui designati, hanno fornito tutte le informazioni corrette ed i documenti completi per l'esecuzione del mandato;
- il presente documento non verrà utilizzato in modo parziale;
- le elaborazioni ed i risultati conseguiti presenti nel seguente documento non verranno utilizzati per uno scopo diverso da quello convenuto o per altro oggetto, né saranno trasposti a circostanze modificate, senza essere stati riesaminati;
- nel presente documento con il termine "Committente" si intende la società **Lombardini 22** che ha incaricato Ambiente spa per la redazione del presente documento.

INDICE

1 INTRODUZIONE 5

1.1 RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI 5
1.1.1 D. Lgs. 155/2010 6
1.1.2 Riferimenti normativi modellistica 7

2 ANALISI DELL'IMPATTO ATMOSFERICO 8

2.1 APPROCCIO METODOLOGICO 8
2.2 MODELLO PREVISIONALE: AERMOD 9
2.2.1 Aermet 10
2.2.2 Aermap 10
2.3 DATI IN INGRESSO 11
2.3.1 Orografia 11
2.3.2 Meteorologia 12
2.3.3 Qualità dell'aria 15
2.3.4 Recettori 16
2.3.5 Sorgenti 18

3 SIMULAZIONE SCENARIO EMISSIVO 20

3.1.1 Scenario di testing 20
3.1.2 Scenario di emergenza 20

4 RISULTATI 21

4.1 SCENARIO DI TESTING 22
4.2 SCENARIO DI EMERGENZA 25
4.3 MAPPE DI CONCENTRAZIONE 28
4.3.1 Scenario di testing 29
4.3.2 Scenario di emergenza 32

5 CONCLUSIONI 35

INDICE FIGURE

Figura 2.1 Tipologie di configurazioni territoriali 11
Figura 2.2 - Rappresentazione dell'orografia del territorio. 11
Figura 2.3 - Temperatura anno 2023. 12
Figura 2.4 - Umidità relativa anno 2023. 13
Figura 2.5 - Velocità del vento anno 2023. 13
Figura 2.6 - Analisi statistica della velocità del vento (Rosa dei venti - anno 2023). 15
Figura 2.7 - Individuazione del Data Center (area evidenziata in rosso) e dei recettori (in giallo) su estratto della CTR. 17
Figura 2.8 - Dettaglio delle sorgenti emissive (area evidenziata in rosso e sorgenti evidenziate in blu) su estratto della carta CTR. 19
Figura 4.1 - Mappa di incremento della concentrazione media annuale del PM10 [µg/m^3] ottenuta della simulazione. 29
Figura 4.2 - Mappa di incremento della concentrazione media annuale del CO [µg/m^3] ottenuta della simulazione. 30
Figura 4.3 - Mappa di incremento della concentrazione media annuale del NOx [µg/m^3] ottenuta della simulazione. 31
Figura 4.4 – Mappa di incremento della concentrazione media annuale del PM10 [µg/m^3] ottenuta della simulazione. 32
Figura 4.5 - Mappa di incremento della concentrazione media annuale del CO [µg/m^3] ottenuta della simulazione. 33
Figura 4.6- Mappa di incremento della concentrazione media annuale del NO_x [µg/m^3] ottenuta della simulazione. 34

INDICE TABELLE

Tabella 1.1.1 - Valori limite di riferimento per l'sposizione D. Lgs. 155/2010. 7
Tabella 2.1 - Descrizione dello stato della qualità dell'aria della stazione di Arconate 15
Tabella 2.2 - Descrizione dello stato della qualità dell'aria della stazione di Arconate 16
Tabella 2.3 - Georeferenziazione dei recettori discreti 16
Tabella 2.4 - Sorgente puntiforme di emissione (caratteristiche tecniche fornite dal produttore). 18
Tabella 3.1 - Dati di input del modello di dispersione (caratteristiche tecniche fornite dal produttore). 20
Tabella 4.1 - PM10 – Sintesi dei risultati della simulazione di testing. 22
Tabella 4.2 - CO – Sintesi dei risultati della simulazione di testing. 23
Tabella 4.3 - NOx – Sintesi dei risultati della simulazione di testing. 24
Tabella 4.4 - PM10 – Sintesi dei risultati della simulazione di emergenza. 25
Tabella 4.5 - CO – Sintesi dei risultati della simulazione di emergenza. 26
Tabella 4.6 - NOx – Sintesi dei risultati della simulazione di emergenza. 27

BIBLIOGRAFIA DOCUMENTI RESI DISPONIBILI E UTILIZZATI PER LA RELAZIONE

- Schede tecniche generatori

1 INTRODUZIONE

Il presente progetto ha lo scopo di analizzare, attraverso l'applicazione di opportuni modelli matematici, l'impatto sull'atmosfera delle emissioni prodotte dai generatori diesel di emergenza del **Data Center Noovle, di Santo Stefano Ticino**, in provincia di Milano.

L'attività di supporto specialistico è relativa all'effettuazione dello studio di modellistica diffusionale delle emissioni in atmosfera dei seguenti inquinanti:

1. Polveri (PM10)
2. CO
3. NOx

La modellizzazione prende in esame la valutazione delle emissioni prodotte a seguito dell'installazione dei gruppi elettrogeni e verifica il rispetto dei limiti normativi vigenti. Inoltre, si andranno ad analizzare due scenari: l'accensione di tutti i gruppi elettrogeni installati sul Data Center per andare a simulare una situazione di emergenza e l'accensione giornaliera di un gruppo elettrogeno per il controllo periodico.

È necessario precisare che i gruppi elettrogeni oggetto di studio si configurano come **generatori di emergenza**, quest'ultimi hanno la funzione di garantire continuità del servizio in caso di blackout della rete elettrica nazionale. Nella condizione ordinaria, il Data Center è alimentato a corrente elettrica; quindi, i gruppi elettrogeni non sono in attività.

1.1 Riferimenti legislativi e normativi

Il quadro normativo di riferimento per l'inquinamento atmosferico si compone di:

- **D. Lgs. 351/99**: recepisce ed attua **la Direttiva 96/69/CE** in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria. In particolare, definisce e riordina un glossario di definizioni chiave che devono supportare l'intero sistema di gestione della qualità dell'aria (valore limite, valore obiettivo, margine di tolleranza, zona, agglomerato etc);
- **D.M. 261/02**: introduce i Piani di Risanamento della Qualità dell'Aria come metodo di valutazione e gestione della qualità dell'aria, in dettaglio vengono spiegate le modalità tecniche per attuare la zonizzazione del territorio, le attività necessarie per la valutazione preliminare della qualità dell'aria, i contenuti dei Piani di risanamento, azione e mantenimento;
- **D. Lgs. 152/2006**: comprende le "Norme in materia ambientale" nella Parte V, come modificata dal D. Lgs. n. 128 del 2010; nell' Allegato V intitolato "Polveri e sostanze organiche liquide nello specifico nella Parte I "Emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico, scarico o stoccaggio di materiali polverulenti";

- **D. Lgs. 155/2010**: recepisce ed attua la **Direttiva 2008/50/CE** relativa alla qualità dell'aria a livello nazionale ed europea , abroga integralmente il D.M. 60/2002 che definiva per gli inquinanti normati (biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, le polveri, il piombo, il benzene ed il monossido di carbonio) i valori limite ed i margini di tolleranza.

1.1.1 D. Lgs. 155/2010

Il D. Lgs. 155/2010 recepisce la Direttiva europea 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e all'aria più pulita in Europa. A livello nazionale il D. Lgs. 155/2010 conferma in linea generale quanto stabilito dal D.M. 60/2002, e ad esso aggiunge nuove definizioni e nuovi obiettivi, tra cui:

- Il valore limite delle concentrazioni atmosferiche (biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM10) sulla base delle evidenze scientifiche al fine di valutare prevenire o ridurre gli effetti dannosi sulla salute umana e sull'ambiente;
- Il valore soglia della concentrazione di biossido di zolfo e biossido di azoto per la valutazione il rischio sulla salute umana; in caso di esposizione di breve durata e definire l'immediato intervento;
- Il valore limite ("valore obiettivo") obbligo di concentrazione dell'esposizione e l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione di PM 2.5 nell'aria ambiente; e per le concentrazioni di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene.

Nelle seguenti tabelle si riportano i valori limite per la qualità dell'aria secondo la legge sopra citata.

Valori di riferimento per la valutazione della QA secondo il D.Lgs. 155/2010 e smi			
Biossido di azoto (NO_2)	Valore limite orario	Numero di superamenti Media oraria (max 18 volte in un anno)	200 µg/ m^3
	Valore limite annuale	Media annua	40 µg/ m^3
	Soglia di Allarme	Numero di superamenti Media oraria (3 ore consecutive)	400 µg/ m^3
Monossido di carbonio (CO)	Valore limite	Massima Media Mobile su 8 ore	10 mg/ m^3
Ozono (O_3)	Soglia di Informazione	Numero di Superamenti del valore orario	180 µg/ m^3
	Soglia di Allarme	Numero di Superamenti del valore orario (3 ore consecutive)	240 µg/ m^3
	Valore obiettivo per la protezione della salute umana (da valutare per la prima volta nel 2013)	Numero di superamenti della media mobile di 8 ore massima giornaliera (max 25 gg/anno come media degli ultimi 3 anni)	120µg/ m^3

Valori di riferimento per la valutazione della QA secondo il D.Lgs. 155/2010 e smi			
Biossido di Zolfo (SO_2)	Valore limite orario	Numero di superamenti Media oraria (max 24 volte in un anno)	350 µg/ m^3
	Valore limite giornaliero	Numero di superamenti Media giornaliera (max 3 volte in un anno)	125 µg/ m^3
	Soglia di Allarme	Numero di superamenti Media oraria (3 ore consecutive)	500 µg/ m^3
Particolato Atmosferico (PM10)	Valore limite giornaliero	Numero di superamenti Media giornaliera (max 35 volte in un anno)	50 µg/ m^3
	Valore limite annuale	Media annua	40 µg/ m^3
Benzene (C_6H_6)	Valore limite annuale	Media annua	5 µg/ m^3
IPA - come Benzo(a)pirene	Valore obiettivo	Media annua	1 ng/ m^3
Metalli pesanti	-	-	-
Arsenico	Valore obiettivo	Media annua	6 ng/ m^3
Cadmio	Valore obiettivo	Media annua	5 ng/ m^3
Nichel	Valore obiettivo	Media annua	20 ng/m3

Tabella 1.1.1 - Valori limite di riferimento per l'sposizione D. Lgs. 155/2010.

1.1.2 Riferimenti normativi modellistica

L'applicazione di opportuni modelli diffusionali è stata eseguita in conformità con le norme vigenti, in particolare:

1. **UNI 10964:2001**: Studi di impatto ambientale - Guida alla selezione dei modelli matematici per la previsione di impatto sulla qualità dell'aria;
2. **UNI 10796:2000**: Valutazione della dispersione in atmosfera di effluenti aeriformi - Guida ai criteri di selezione dei modelli matematici.

2 ANALISI DELL'IMPATTO ATMOSFERICO

2.1 Approccio metodologico

Al fine di valutare la dispersione degli inquinanti e di quantificare gli impatti derivati dall'attività in esame sul comparto atmosferico, lo studio sviluppa i seguenti punti:

1. **Dati territoriali**: l'area di calcolo è stata individuata in riferimento alla localizzazione del sito, dei potenziali recettori sensibili (abitazioni residenziali, scuole, etc.) e della conformazione orografica-morfologica del territorio. Come dominio di calcolo è stata scelta un'area quadrata di 1100 m di lato centrata in prossimità dell'impatto in oggetto;
2. **Dati di progetto per la stima delle emissioni**: acquisizione delle planimetrie con particolare riferimento all'individuazione della posizione dei camini e delle loro caratteristiche geometriche; elaborazione dei dati del quadro emissivo relativo alle centrali termiche ed alle emissioni di polveri, CO e NOx;
3. **Dati meteorologici**: la stazione meteorologica è stata selezionata sulla base della rappresentatività spaziale rispetto all'area allo studio. I dati meteorologici sono stati elaborati per predisporre una caratterizzazione meteo-climatica dell'area relativa all'anno solare 2023. Inoltre, i dati sono stati acquisiti dalla centralina di Arconate SMR, forniti da ARPA Lombardia. Tramite il codice numerico Aermet sono stati processati in modo da essere compatibili con il software AERMOD.
4. **Modello previsionale**: per l'acquisizione del codice numerico di dispersione e per la valutazione delle concentrazioni degli inquinanti è stato utilizzato il software di calcolo AERMOD;
5. **Risultati e conclusioni**: i risultati delle simulazioni sono stati confrontati con i valori limite delle emissioni in atmosfera e le mappe di isoconcenterazioni degli inquinanti sono state rappresentate in cartografia (CTR "Carta Tecnica Regionale" della Regione Lombardia).

2.2 Modello previsionale: AERMOD

Il modello di simulazione matematico relativo alla dispersione degli inquinanti in atmosfera a cui si è fatto riferimento per le simulazioni, è il software AERMOD View, distribuito dalla Lakes Enviromental, il quale, partendo dalle informazioni sulle sorgenti e sulle condizioni meteorologiche, fornisce la dispersione degli inquinanti in atmosfera e i relativi livelli di concentrazione al suolo.

AERMOD View incorpora i principali modelli di calcolo utilizzati dall'U.S. EPA attraverso un'interfaccia integrata. Tali modelli sono:

- Aermod;
- ISCST3;
- ISC-PRIME.

In particolare, AERMOD è un modello di tipo Gaussiano (Steady-state Gaussian plume air dispersion model) basato su un modello di stabilità atmosferica di tipo "Planetary boundary layer theory", che consente di valutare, attraverso algoritmi di calcolo, i fattori di deflessione degli edifici, i parametri di deposizione al suolo degli inquinanti, l'effetto locale dell'orografia del territorio ed in ultimo i calcoli relativi alle turbolenze meteorologiche.

Il codice AERMOD è stato sviluppato dall'American Meteorological Society – EPA, quale evoluzione del modello gaussiano ISC3. La dispersione in atmosfera della sostanza inquinante è funzione delle condizioni di stabilità atmosferica dell'area di riferimento stessa:

1) strato limite dell'atmosfera stabile: la distribuzione è di tipo gaussiano sia in direzione orizzontale che in direzione verticale;
2) strato limite dell'atmosfera instabile: la distribuzione è di tipo gaussiano in direzione orizzontale e bi-gaussiano in direzione verticale.

Tale impostazione supera le tipologie di modelli precedenti (ISC3) permettendo di superare i limiti dei modelli gaussiani, i quali non erano in grado di simulare, in maniera sufficientemente rappresentativa, le condizioni di turbolenza dello strato limite atmosferico. Il codice prende in considerazione diversi tipi di sorgente:

1) puntuali;
2) lineari;
3) areali;
4) volumiche.

Per ognuna di tali sorgenti il modello fa corrispondere un diverso algoritmo di calcolo delle concentrazioni. Il modello, pertanto, calcola il contributo di ciascuna sorgente nel dominio d'indagine, in corrispondenza dei punti ricettori, i quali possono essere punti singolari, o una maglia di punti con passo definito dall'utente.

In ultimo il modello si avvale di due ulteriori modelli per la valutazione degli input meteorologici e territoriali: AERMET e AERMAP. AERMET, consente di elaborare i dati meteorologici rappresentativi dell'area d'intervento, al fine di calcolare i parametri di diffusione dello strato limite atmosferico. Il secondo modello, AERMAP, invece, consente di elaborare le caratteristiche orografiche del territorio in esame.

2.2.1 Aermet

Uno degli input fondamentali per l'analisi delle concentrazioni degli inquinanti in atmosfera è il dato meteo. Per ricreare lo scenario diffusivo caratteristico del sito simulato è stato necessario costruire adeguati file meteorologici in formati compatibili con il preprocessore meteorologico utilizzato dal modello di simulazione Aermod, denominato Aermet View.

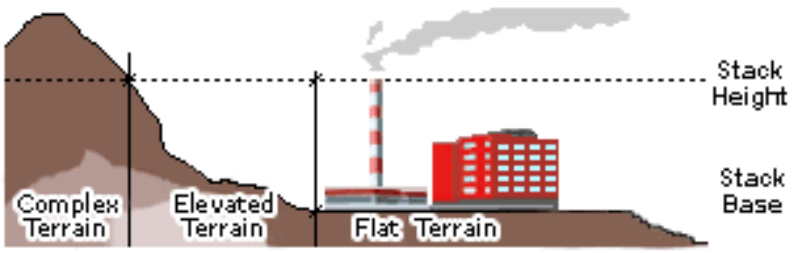
I file meteorologici necessari sono due, uno descrittivo delle condizioni meteoclimatiche registrate al suolo nel sito di studio, l'altro descrittivo dell'andamento verticale dei principali parametri meteorologici.

Nel caso specifico sono stati utilizzati i dati meteo monitorati dalla stazione di rilevamento meteoclimatica descritta precedentemente, per la costruzione del primo file suddetto, mentre i dati profilometrici sono stati calcolati attraverso l'applicazione del "Upper Air Estimator" sviluppato dalla Lakes Environmental. Tale strumento consente di fornire, attraverso leggi di regressione, il profilo meteorologico in quota. Tale sistema è riconosciuto dalla FAA1 ed alcune analisi sperimentali hanno dimostrato una buona approssimazione tra le concentrazioni stimate a partire dai dati in quota rispetto a quelle stimate attraverso l'uso dell'Upper Air Estimator.

Dai dati grezzi, attraverso il tool "File maker" presente su AERMET, sono stati costruiti i file compatibili col preprocessore Aermet View: in particolare il file descrittivo dei parametri al suolo è stato realizzato in formato "SAMSON". Tale file contiene la descrizione delle condizioni meteorologiche al suolo caratterizzanti i giorni di cui si voglia studiare la dispersione.

2.2.2 Aermap

Il software Aermod View, grazie al processore territoriale AERMAP, permette di configurare essenzialmente tre tipologie di territorio così come mostrato nella figura seguente.



1 http://www.faa.gov/about/office_org/headquarters_offices/apl/research/models/edms_model/

Figura 2.1 Tipologie di configurazioni territoriali

Con riferimento all'area in esame, si è adottata una conformazione del territorio di tipo "elevated terrain".

2.3 Dati in ingresso

Per il dominio di calcolo della dispersione è stata individuata una maglia comprendente l'area prossima al data center, finalizzata alla rappresentazione grafica delle curve di isoconcentrazione e alla valutazione complessiva della dispersione degli inquinanti nell'atmosfera. La maglia di calcolo è rappresentata da una griglia di punti di 529 punti (23x23) di dimensioni 50m x 50m.

Il reticolo tiene conto della conformazione orografica e morfologica del territorio, fondamentale per la ricostruzione dei campi di vento, e include i recettori sensibili (abitazioni residenziali, scuole, residenze per anziani/case di riposo e ospedali).

2.3.1 Orografia

Nella Figura 2.2 è rappresentata la vista dell'orografia complessa del dominio di calcolo oggetto della simulazione.

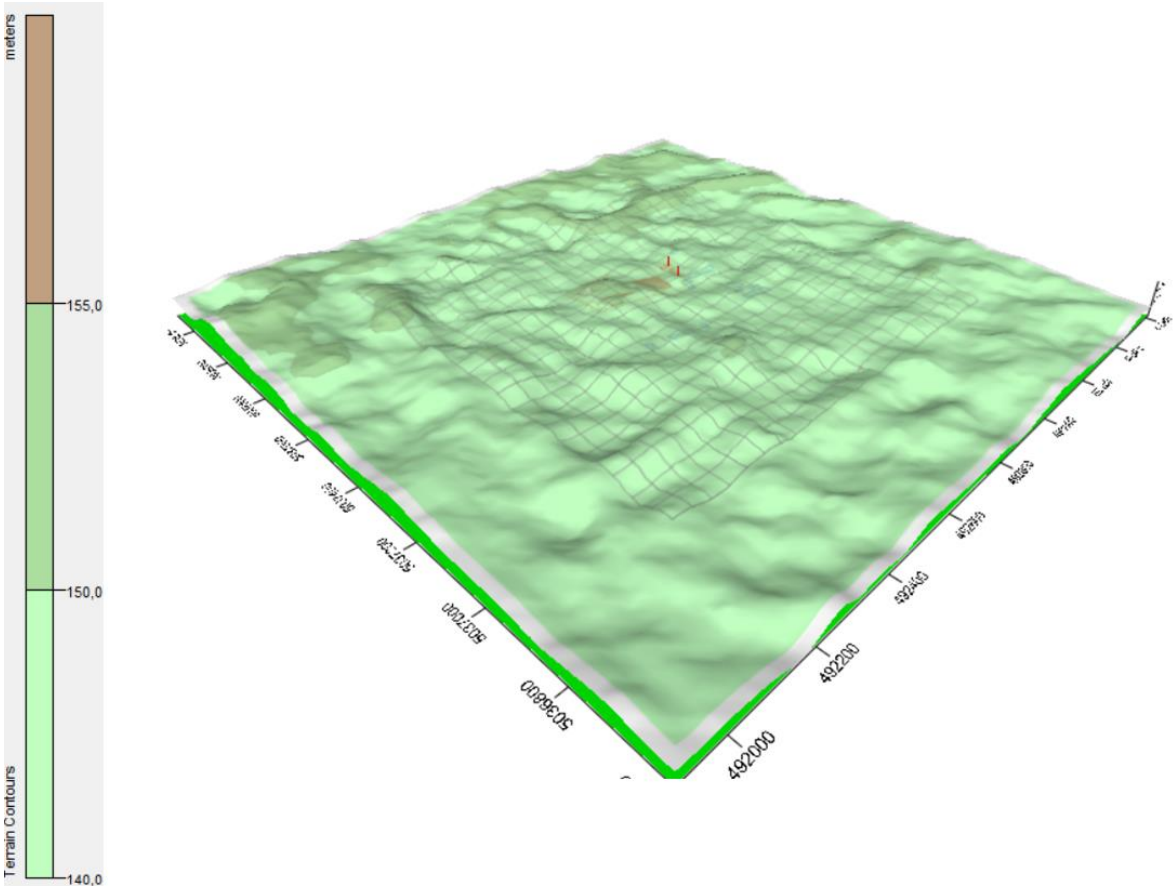


Figura 2.2 - Rappresentazione dell'orografia del territorio.

2.3.2 Meteorologia

I dati meteorologici sono stati forniti da ARPA Lombardia, che ne detiene proprietà e diritti. Si tratta di dati orari relativi ai seguenti parametri:

1. Temperatura (°C);
2. Umidità Relativa (%);
3. Velocità del Vento (m/s);
4. Direzione del Vento (direzione di provenienza gradi a partire da Nord in senso orario)

Per questo studio la stazione meteo di riferimento è Arconate SMR.

Si riporta di seguito una breve statistica dei dati meteo sopra elencati.

Per la **temperatura** si riporta in Figura 2.3 i dati medi mensili riferiti all'intero anno 2023. Si può osservare l'andamento stagionale che presenta i valori minimi in inverno nei mesi gennaio e febbraio (anche nel tardo autunno) ed i massimi nei mesi di giugno e luglio. Il valore minimo assoluto risulta -8.2°C e il massimo assoluto +40.3°C. La temperatura media su base annuale è di + 14,7 °C.

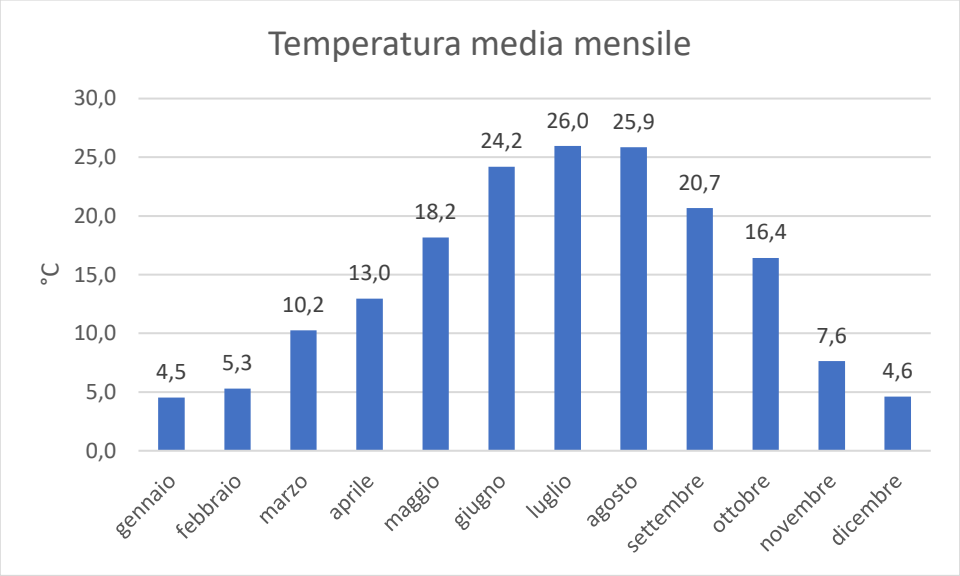


Figura 2.3 - Temperatura anno 2023.

Per **l'umidità relativa** i dati di intensità sono riportati nella Figura 2.4 riferiti all'intero dell'anno 2023. Come si può notare dal grafico la media annuale è del 74%.

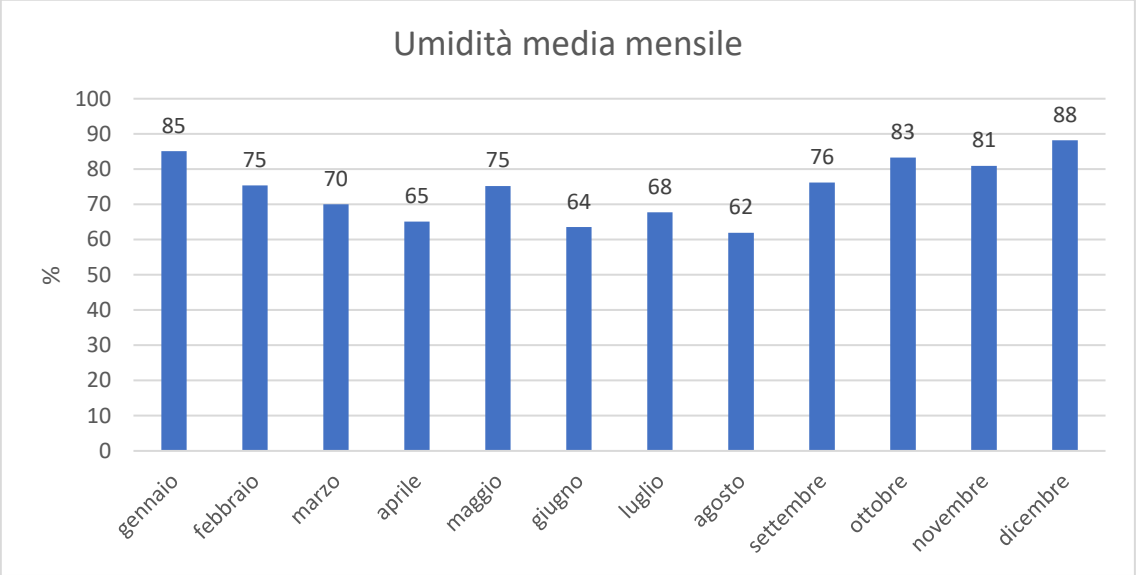


Figura 2.4 - Umidità relativa anno 2023.

Per quanto riguarda **la velocità di vento**, la Figura 2.5 mostra i dati di intensità riferiti all'anno 2023. Il valore medio annuale è di 1,27 m/s.

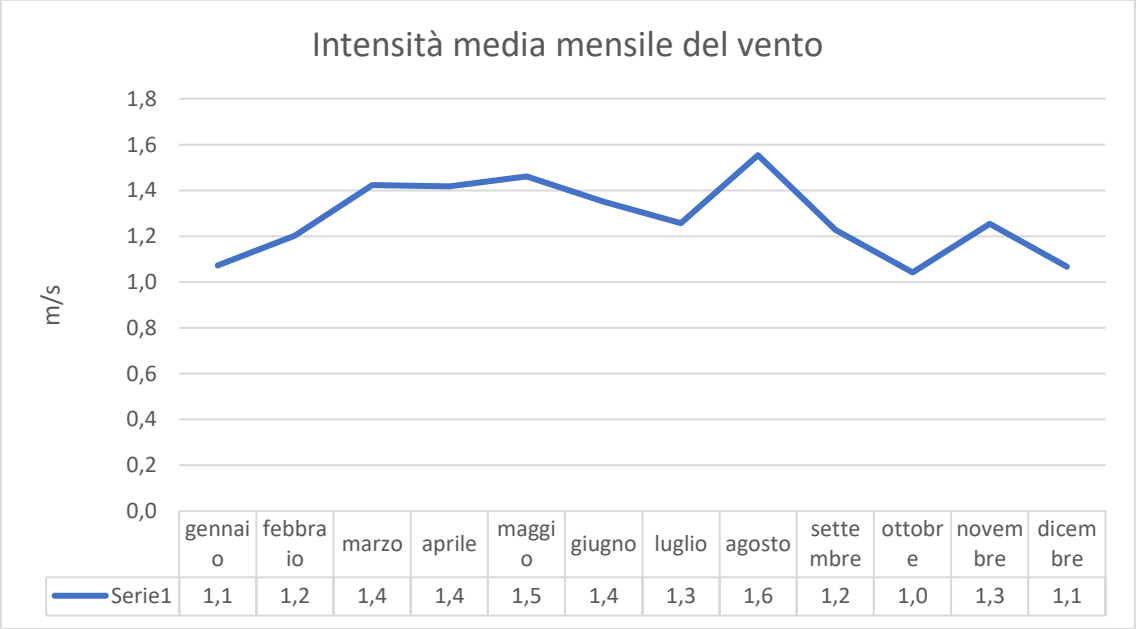
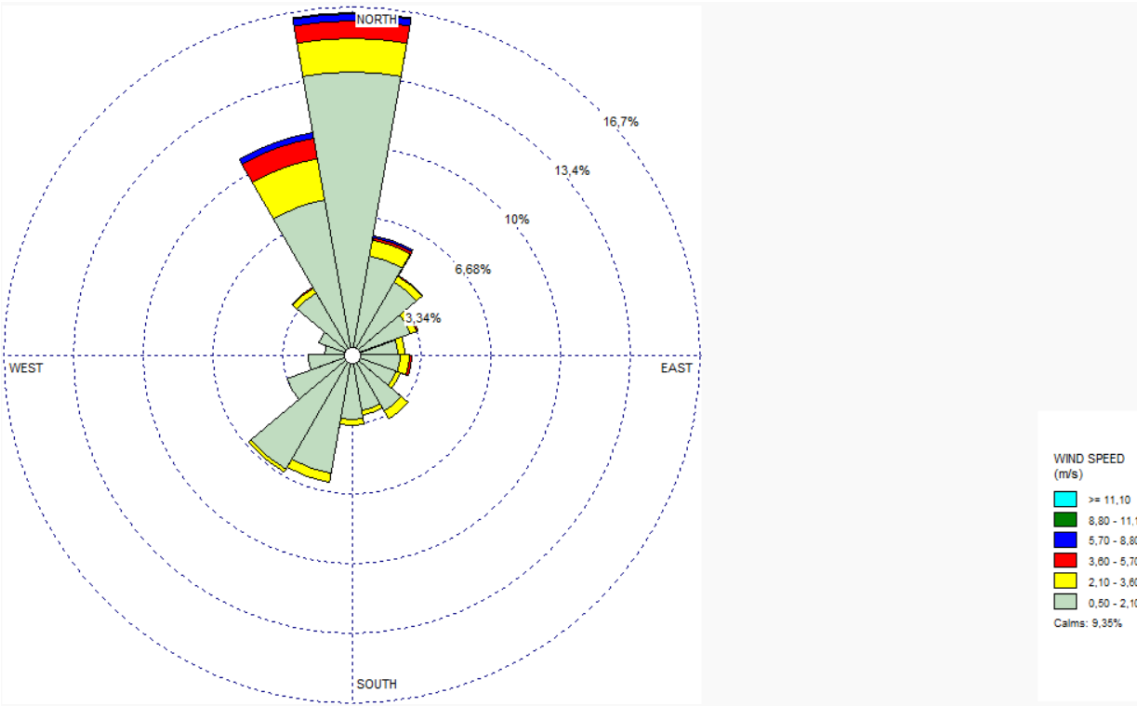


Figura 2.5 - Velocità del vento anno 2023.

Dall'analisi combinata dei dati di modulo e direzione del vento si sono ottenute le frequenze rappresentate sulla **rosa dei venti** in Figura 2.6.



Directions / Wind Classes (m/s)	0.50 - 2.10	2.10 - 3.60	3.60 - 5.70	5.70 - 8.80	8.80 - 11.10	>= 11.10	Total
350 - 10	13.539	1.632	0.799	0.354	0.034	0	16.358
10-30	4.806	0.822	0.114	0.103	0	0	5.845
30 - 50	4.064	0.331	0.068	0	0	0	4.463
50 - 70	3.002	0.342	0.034	0	0	0	3.378
70 - 90	2.192	0.365	0	0	0	0	2.557
90 - 110	2.34	0.445	0.068	0	0	0	2.853
110 - 130	2.295	0.217	0	0	0	0	2.512
130 - 150	3.105	0.434	0	0	0	0	3.539
150 - 170	2.74	0.205	0	0	0	0	2.945
170 - 190	3.105	0.263	0.011	0	0	0	3.379
190 - 210	5.788	0.434	0	0	0	0	6.222
210 - 230	6.301	0.217	0	0	0	0	6.518
230 - 250	3.345	0	0	0	0	0	3.345
250 - 270	2.089	0.011	0	0	0	0	2.1
270 - 290	1.324	0.011	0	0	0	0	1.335
290 - 310	1.701	0	0	0	0	0	1.701
310 - 330	3.459	0.263	0.068	0	0	0	3.79
330 - 350	7.546	1.986	1.005	0.308	0	0	10.845
Sub-Total	72.741	7.978	2.167	0.765	0.034	0	83.685

Directions / Wind Classes (m/s)	0.50 - 2.10	2.10 - 3.60	3.60 - 5.70	5.70 - 8.80	8.80 - 11.10	>= 11.10	Total
Calms							9.349
Missing/Incomplete							6.963
Total							100

Figura 2.6 - Analisi statistica della velocità del vento (Rosa dei venti - anno 2023).

2.3.3 Qualità dell'aria

Lo stato della qualità dell'aria è descritto tramite i dati misurati dalla rete regionale di ARPA Lombardia, che ne detiene proprietà e diritti

In relazione alla localizzazione del sito, piuttosto isolato da centri isolati e traffico, è stata selezionata la centralina ARPA classificata come **suburbana fondo,** per tutti i parametri oggetto di studio. La stazione di riferimento è **Arconate - via De Gasperi ang. via Dell'Usignolo** per l'anno 2022. Nella Tabella 2.1 sono riepilogati i valori della stazione presa in esame e i valori limite normativi. I dati disponibili si riferiscono a CO e NO2.

Si può notare che i valori degli inquinanti rispettano i limiti normativi nei rispettivi periodi di riferimento.

Inquinante	Periodo	Limite di Arconate - via De Gasperi ang. via Dell'Usignolo	Limite D. Lgs 155/2010
NO2 [μg/m^3]	Valore medio annuale	20	40
	Valore medio orario	0 [(2)]	200 [(3)]
PM10 [μg/m^3]	Valore medio annuale	-	40
	Valore medio giornaliero	-	50 [(4)]
CO [mg/m^3]	Valore medio annuale	0.6	-
	Valore su 8 ore	2	10

Tabella 2.1 - Descrizione dello stato della qualità dell'aria della stazione di Arconate

Tale centralina non presenta l'analizzatore del PM10. Per tale inquinante possiamo far riferimento alla centralina di Magenta (centralina di traffico).

Inquinante	Periodo	Limite di Magenta	Limite D. Lgs 155/2010
PM10 [μg/m^3]	Valore medio annuale	30	40
	Valore medio giornaliero	53	50 [(4)]

[2] Numero superamenti media 1h > 200 μg/m^3.
[3] Da non superare più di 18 volte per anno civile.
[4] Da non superare più di 35 volte per un anno civile.

Tabella 2.2 - Descrizione dello stato della qualità dell'aria della stazione di Arconate

2.3.4 Recettori

Al fine di poter valutare la protezione della salute umana si è fatto riferimento a ricettori puntuali, individuate attraverso il codice RX. Tali ricettori sono identificativi di gruppi di edifici abitativi o case singole che si trovano a ridosso delle sorgenti emissive considerate e che quindi sono potenzialmente più esposte.

I recettori puntuali presi in riferimento sono rappresentati nella Tabella 2.3.

Sigla	Descrizione	X [m][5]	Y [m][6]	Z [mslm][7]
R1	Residenziale	492952,58	5037607,44	149,75
R2	Residenziale	492862,8	5037481,82	146,79
R3	Residenziale	492854,85	5037455,71	146,09
R4	Commerciali/ Industriali	492903,67	5037492,03	147,12
R5	Commerciali/ Industriali	492945,1	5037482,39	148,54
R6	Commerciali/ Industriali	492932,84	5037381,01	147
R7	Commerciali/ Industriali	492962,19	5037322,29	146,69
R8	Commerciali/ Industriali	492661,72	5037304,61	147,94
R9	Residenziale	492576,01	5037323,8	146,63
R10	Residenziale	492746,15	5037308,45	145

Tabella 2.3 - Georeferenziazione dei recettori discreti

[5] Ascissa nel SR WGS84 UTM ZONA 32N
[6] Ordinata nel SR WGS84 UTM ZONA 32N
[7] Altitudine del suolo sul livello medio del mare

I recettori puntuali sono stati selezioni all'interno del dominio di calcolo e possono essere definiti come residenziali e commerciali/industriali, come è rappresentato nella Figura 2.7.

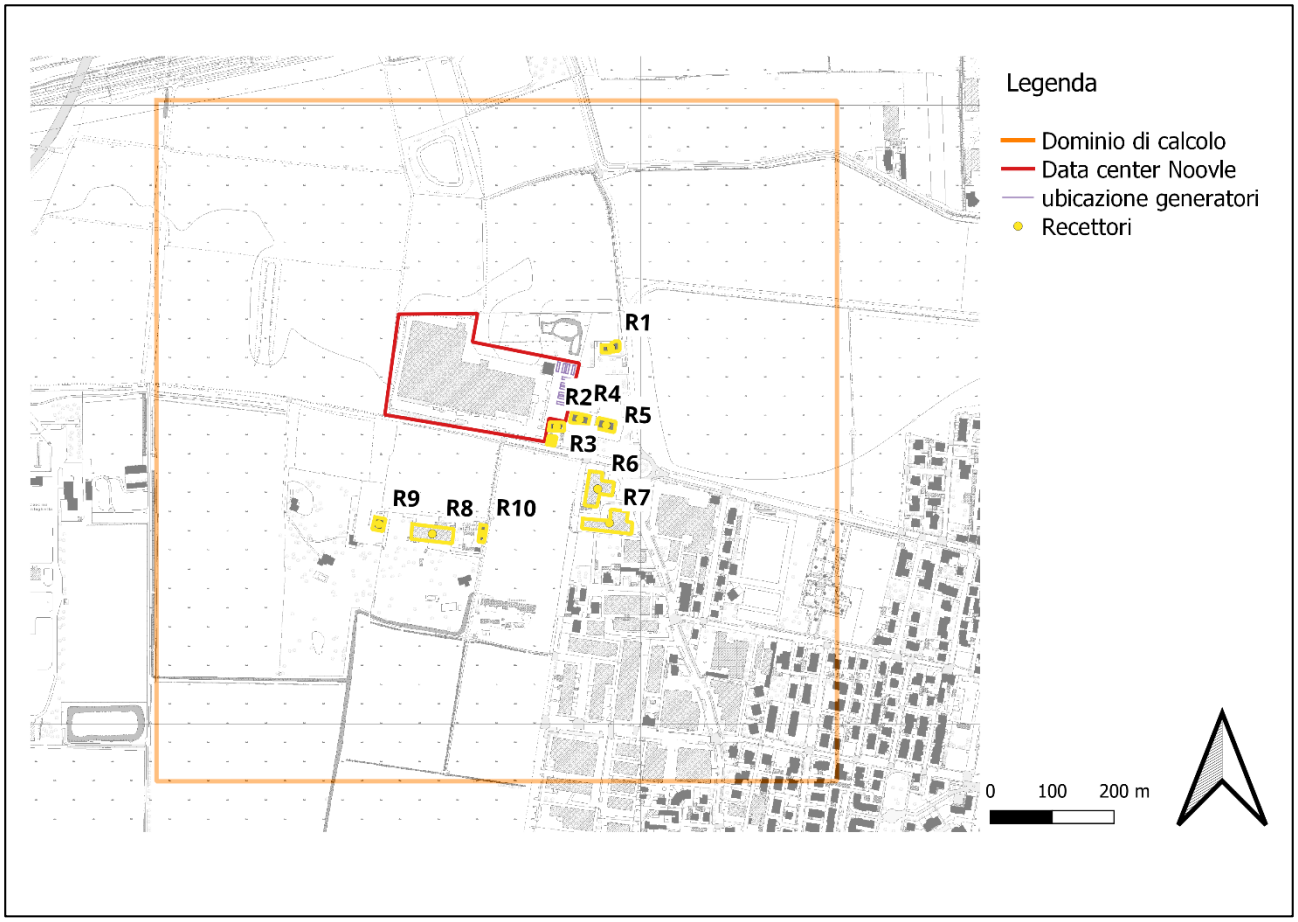


Figura 2.7 - Individuazione del Data Center (area evidenziata in rosso) e dei recettori (in giallo) su estratto della CTR.

2.3.5 Sorgenti

Per le sorgenti di emissione si considerano 10 generatori, ubicati come mostrato in Figura 2.8, di cui 6 con motore MTU (82870-DS-001) e 4 con motore BAUDOUIN (83077-DS-004).

Le caratteristiche tecniche sono sintetizzate nella Tabella 2.4. Le sorgenti di emissioni prese in esame sono state inserite nel modello di dispersione come sorgenti puntiformi "point source" (camini).

Generatore	Marca - Modello	Tipo di motore	Potenza [kW]	Limiti di emis. [g/kWh]		
				NOx	CO	PM
B1	GMU-2750 EWS	MTU	2170	4.60	0.80	0.15
B2	GMU-2750 EWS	MTU	2170	4.60	0.80	0.15
B3	GMU-2750 EWS	MTU	2170	4.60	0.80	0.15
B4	GMU-2750 EWS	MTU	2170	4.60	0.80	0.15
B5	GBA-2750 EWS	BAUDOUIN	2200	4.30	0.75	0.13
B6	GBA-2750 EWS	BAUDOUIN	2200	4.30	0.75	0.13
M1	GMU-2750 EWS	MTU	2170	4.60	0.80	0.15
M2	GMU-2750 EWS	MTU	2170	4.60	0.80	0.15
M3	GBA-2750 EWS	BAUDOUIN	2200	4.30	0.75	0.13
M4	GBA-2750 EWS	BAUDOUIN	2200	4.30	0.75	0.13

Tabella 2.4 - Sorgente puntiforme di emissione (caratteristiche tecniche fornite dal produttore).

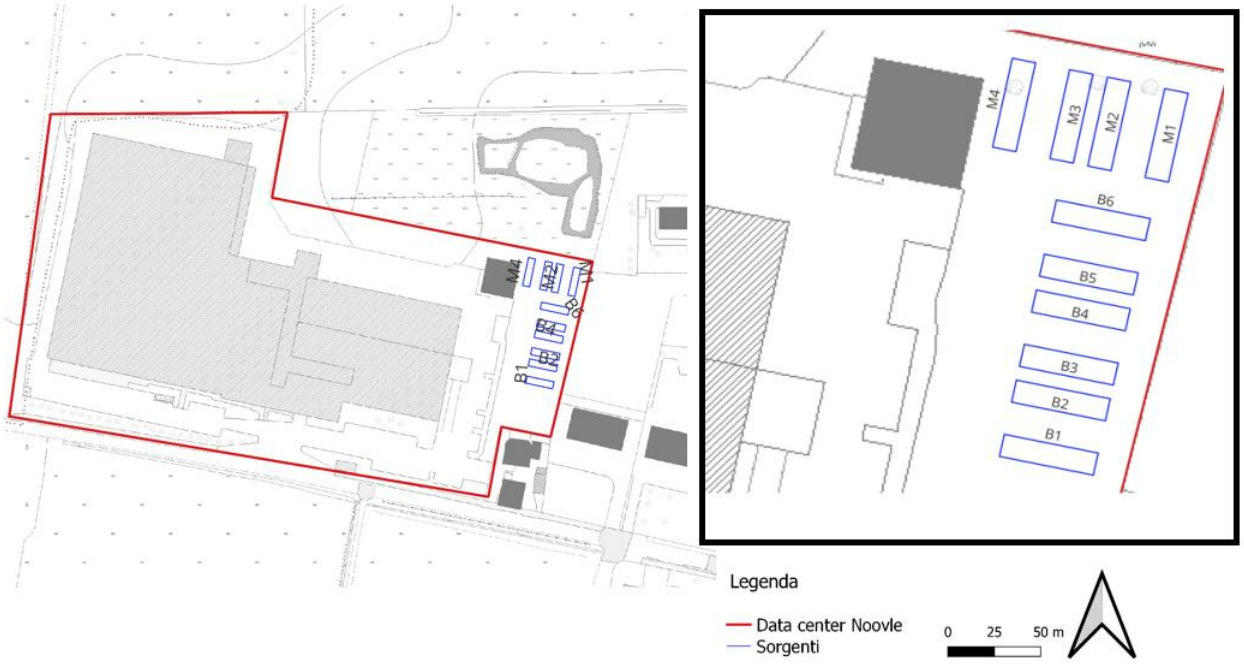


Figura 2.8 - Dettaglio delle sorgenti emissive (area evidenziata in rosso e sorgenti evidenziate in blu) su estratto della carta CTR.

3 SIMULAZIONE SCENARIO EMISSIVO

Le emissioni in atmosfera del Data Center sono esclusivamente riconducibili agli impianti di generazione di energia elettrica di emergenza. Nella Tabella 3.1 si riepilogano i parametri di emissione di un singolo generatore inseriti, come dati di input, nel modello di dispersione.

Parametri	**Valori MTU**		**Valori BAUDOUIN**	
Portata (Gas Di Scarico)	408	m^3/min	489	m^3/min
Altezza Del Camino	5850	mm	5650	mm
Diametro Del Camino	1 x ϕ 500	mm	2 x ϕ 400	mm
Temperatura dei Fumi	450	°C	450	°C
Valori degli inquinanti	Vedi i parametri limite sopra citati		Vedi i parametri limite sopra citati	
Sigla Generatori	B1, B2, B3, B4, M1, M2		B5, B6, M3, M4	

Tabella 3.1 - Dati di input del modello di dispersione (caratteristiche tecniche fornite dal produttore).

Le emissioni in atmosfera dei generatori possono avvenire in due situazioni:

1. Scenario di testing
2. Scenario di emergenza

3.1.1 Scenario di testing

Per ogni generatore si può ipotizzare che il test periodico si svolga secondo le seguenti modalità:

- 30 min al mese, uno alla volta (non in contemporanea) per un totale di 6h l'anno; prendendo in considerazione 10 generatori si può ipotizzare un totale di 100 h di funzionamento l'anno.
- 10 min ogni 15 giorni, uno alla volta (non in contemporanea) per un totale di circa 4h l'anno; prendendo in considerazione 10 generatori si può ipotizzare un totale di 40 h di funzionamento l'anno.

Lo scenario utilizzato per stimare l'impatto sull'atmosfera comprende entrambe le tipologie di test, considerando complessivamente il funzionamento di ogni generatore (attivati in maniera non contemporanea) nel corso dell'anno.

3.1.2 Scenario di emergenza

Lo scenario di emergenza viene utilizzato in caso di blackout, in particolare quando il Data Center non può essere alimentato con la corrente elettrica. In questa fase tutti i generatori vengono attivati contemporanea per soddisfare il fabbisogno energetico.

Per lo scenario di emergenza si considera come rappresentativo il blackout italiano del 28 settembre 2003 alle ore 3 del mattino. Il ripristino della corrente è avvenuto in tempi variabili da 6 ore ad un massimo di 16

ore nel sud Italia. In relazione all'evento sopra citato per la simulazione dello scenario di emergenza è stato considerato un tempo massimo di esercizio dei motori pari a 10 ore per il calcolo delle emissioni in atmosfera.

Gli inquinanti presi in esami sono biossido di azoto (NO_2), monossido di carbonio (CO) e polveri (PM10), le cui concentrazioni attese sono state confrontate con i valori limite normativi.

In questo studio sono stati considerati i valori annuali medi per i singoli inquinanti sul generatore in funzione perché più significativi rispetto ai valori limite orario, giornaliero oppure sulle otto ore.

4 RISULTATI

Nel seguente capitolo si riportano le mappe di concentrazione ottenute dalla simulazione short-term, tramite AERMOD, per ciascuno degli inquinanti considerati e in termini di concentrazione media annuale. Nel modello di dispersione AERMOD i valori di concentrazione di NO_2 sono stati valutati pari a quelli di NO_x ed i valori di PM10 sono stati considerati pari a quelli delle polveri.

Per ciascun parametro si riportano, di seguito, in formato tabulare i risultati relativi ai recettori sensibili considerati nonché i valori massimi rilevati fra i punti del reticolo che definisce il dominio di calcolo. Ove definiti dal D. Lgs 155/2010 sono anche indicati i valori di soglia applicabili.

Nelle tabelle sono riportate per ciascuna posizione:

1. Il livello di concentrazione di fondo (ante operam) ricavato dalla valutazione della annuale della qualità dell'aria su base comunale elaborata da ARPA Lombardia per l'anno 2022;
2. Il livello di concentrazione calcolato attraverso la simulazione;
3. Il valore cumulo, come somma delle due voci precedenti.

Nella simulazione sono stati considerati due scenari:

1. Scenario di testing;
2. Scenario di emergenza.

4.1 Scenario di Testing

Recettore	**Concentrazione** [µg/mc]		
	media annuale		
	livelli di fondo	**simulazione**	**cumulativo**
R1	30	0.01396	30.01396
R2	30	0.01353	30.01353
R3	30	0.01302	30.01302
R4	30	0.01355	30.01355
R5	30	0.012	30.012
R6	30	0.01016	30.01016
R7	30	0.0071	30.0071
R8	30	0.00411	30.00411
R9	30	0.00349	30.00349
R10	30	0.00493	30.00493
Valore limite	***40 (PM10)***		

Tabella 4.1 - PM10 – Sintesi dei risultati della simulazione di testing.

Recettore	**Concentrazione** [µg/mc]		
	media annuale		
	livelli di fondo	**simulazione**	**cumulativo**
R1	0.6	0.07639	0.67639
R2	0.6	0.07394	0.67394
R3	0.6	0.07112	0.67112
R4	0.6	0.07396	0.67396
R5	0.6	0.06547	0.66547
R6	0.6	0.05554	0.65554
R7	0.6	0.03884	0.63884
R8	0.6	0.02239	0.62239
R9	0.6	0.01899	0.61899
R10	0.6	0.02695	0.62695
Valore limite	**-**		

Tabella 4.2 - CO – Sintesi dei risultati della simulazione di testing.

Recettore	**Concentrazione** [µg/mc]		
	media annuale		
	livelli di fondo	**simulazione**	**cumulativo**
R1	20	0.44072	20.44072
R2	20	0.42688	20.42688
R3	20	0.41066	20.41066
R4	20	0.42714	20.42714
R5	20	0.37818	20.37818
R6	20	0.32058	20.32058
R7	20	0.22412	20.22412
R8	20	0.12949	20.12949
R9	20	0.10976	20.10976
R10	20	0.15563	20.15563
Valore limite	***40 (NOx)***		

Tabella 4.3 - NOx – Sintesi dei risultati della simulazione di testing.

4.2 Scenario di Emergenza

Recettore	**Concentrazione** [µg/mc]		
	media annuale		
	livelli di fondo	**simulazione**	**cumulativo**
R1	30	0.01405	30.01405
R2	30	0.0202	30.0202
R3	30	0.02031	30.02031
R4	30	0.01899	30.01899
R5	30	0.01725	30.01725
R6	30	0.0142	30.0142
R7	30	0.01014	30.01014
R8	30	0.0104	30.0104
R9	30	0.00801	30.00801
R10	30	0.01109	30.01109
Valore limite	***40 (PM10)***		

Tabella 4.4 - PM10 – Sintesi dei risultati della simulazione di emergenza.

Recettore	**Concentrazione** [µg/mc]		
	media annuale		
	livelli di fondo	**simulazione**	**cumulativo**
R1	0.6	0.07693	0.67693
R2	0.6	0.11064	0.71064
R3	0.6	0.11102	0.71102
R4	0.6	0.10412	0.70412
R5	0.6	0.0944	0.6944
R6	0.6	0.07761	0.67761
R7	0.6	0.05546	0.65546
R8	0.6	0.05693	0.65693
R9	0.6	0.0439	0.6439
R10	0.6	0.06064	0.66064
Valore limite	**-**		

Tabella 4.5 - CO – Sintesi dei risultati della simulazione di emergenza.

Recettore	**Concentrazione** [µg/mc]		
	media annuale		
	livelli di fondo	**simulazione**	**cumulativo**
R1	20	0.44391	20.44391
R2	20	0.63769	20.63769
R3	20	0.64094	20.64094
R4	20	0.59976	20.59976
R5	20	0.54475	20.54475
R6	20	0.44843	20.44843
R7	20	0.32039	20.32039
R8	20	0.32865	20.32865
R9	20	0.25331	20.25331
R10	20	0.35035	20.35035
Valore limite	***40 (NOx)***		

Tabella 4.6 - NOx – Sintesi dei risultati della simulazione di emergenza.

4.3 Mappe di concentrazione

Sono di seguito riportate le mappa di concentrazione ottenute dalle due simulazioni (testing ed emergenza) per ciascuno degli inquinanti oggetto d'indagine.

Ciascuna mappa illustra l'intero dominio di calcolo.

Si sottolinea che le curve di iso-concentrazione prodotte rappresentano esclusivamente il contributo sull'atmosfera legato alle attività dei generatori e non tengono conto del livello di fondo.

4.3.1 Scenario di testing

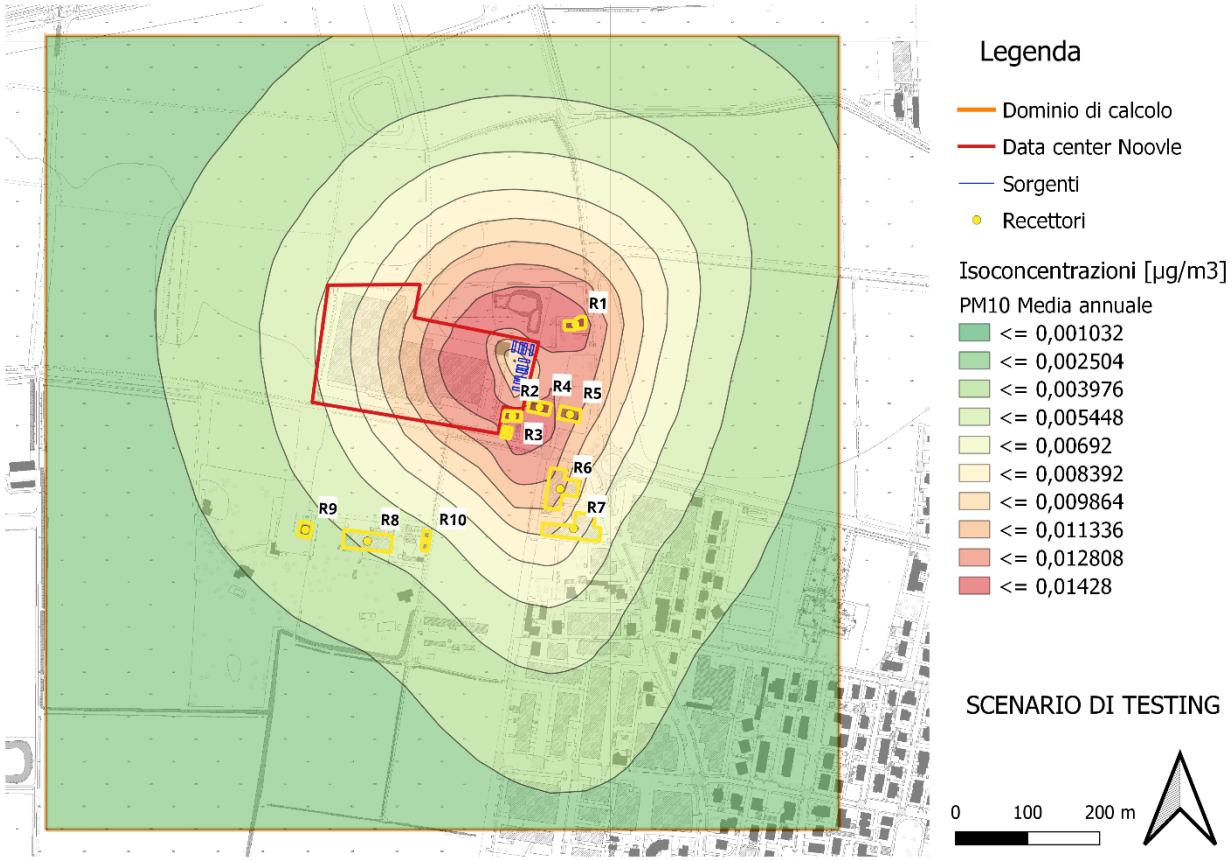


Figura 4.1 - Mappa di incremento della concentrazione media annuale del PM10 [µg/m³] ottenuta della simulazione.

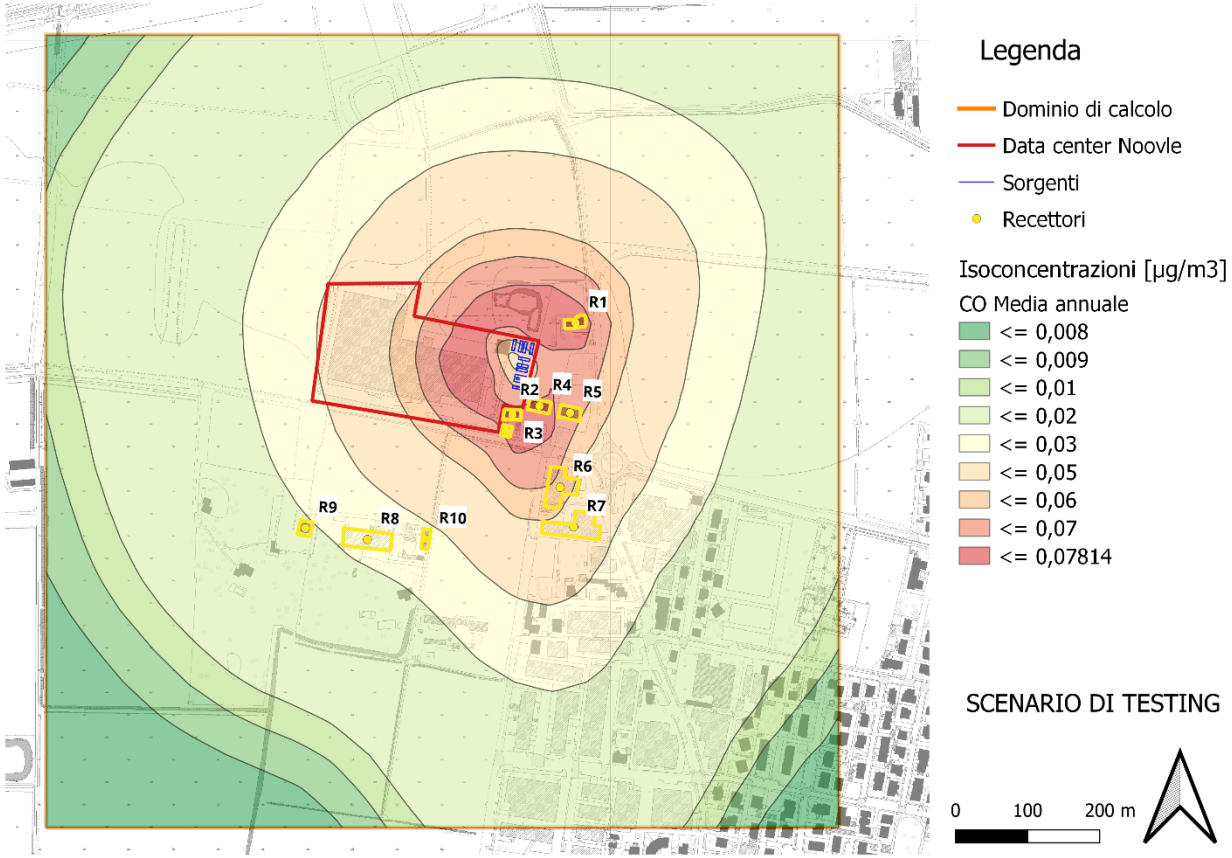


Figura 4.2 - Mappa di incremento della concentrazione media annuale del CO [µg/m³] ottenuta della simulazione.

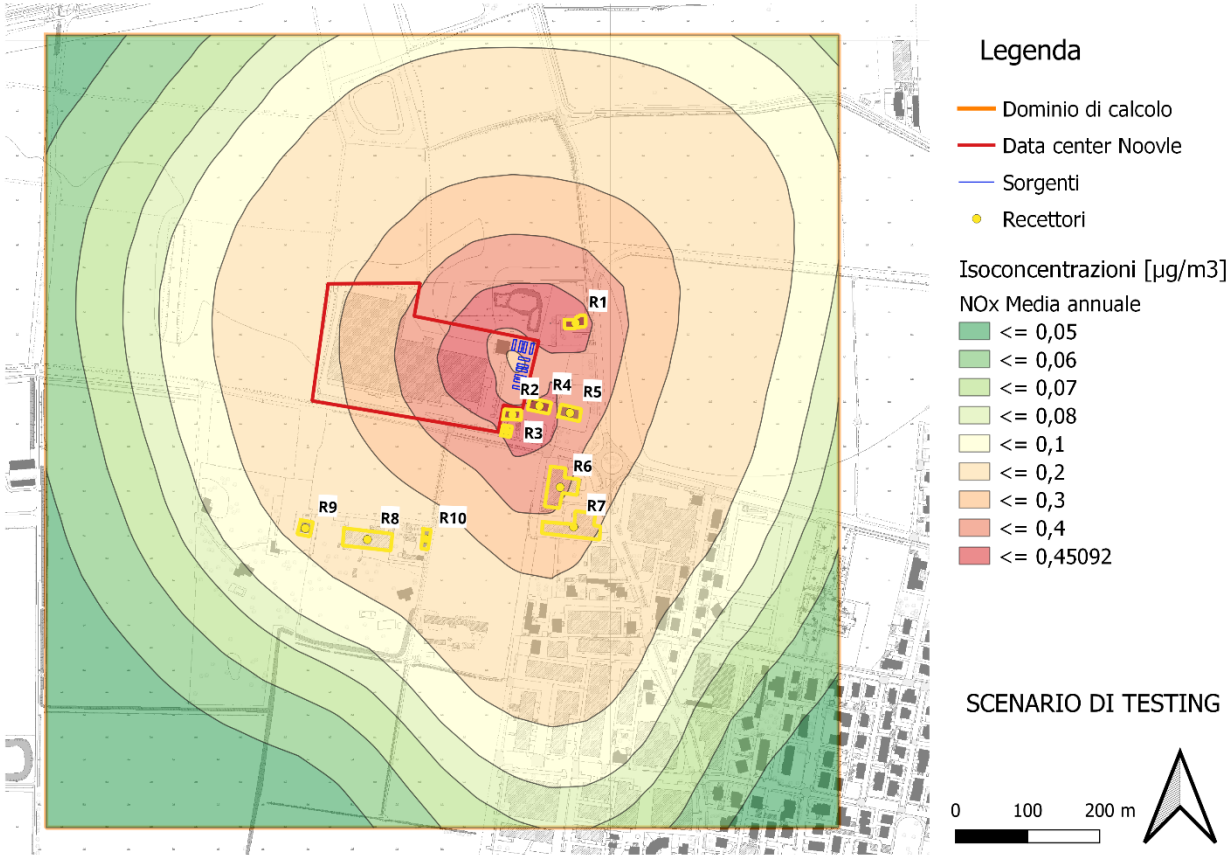


Figura 4.3 - Mappa di incremento della concentrazione media annuale del NOx [µg/m³] ottenuta della simulazione.

4.3.2 Scenario di emergenza

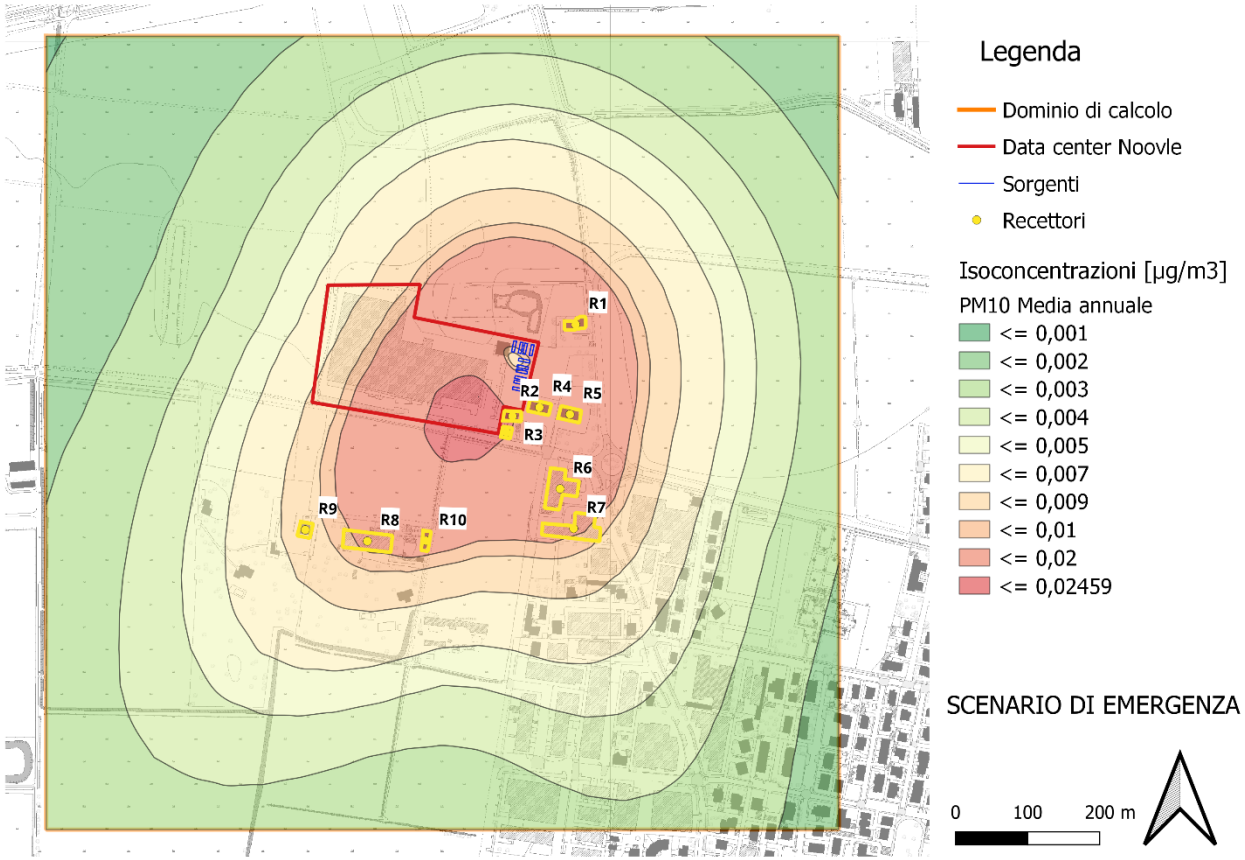


Figura 4.4 – Mappa di incremento della concentrazione media annuale del PM10 [µg/m³] ottenuta della simulazione.

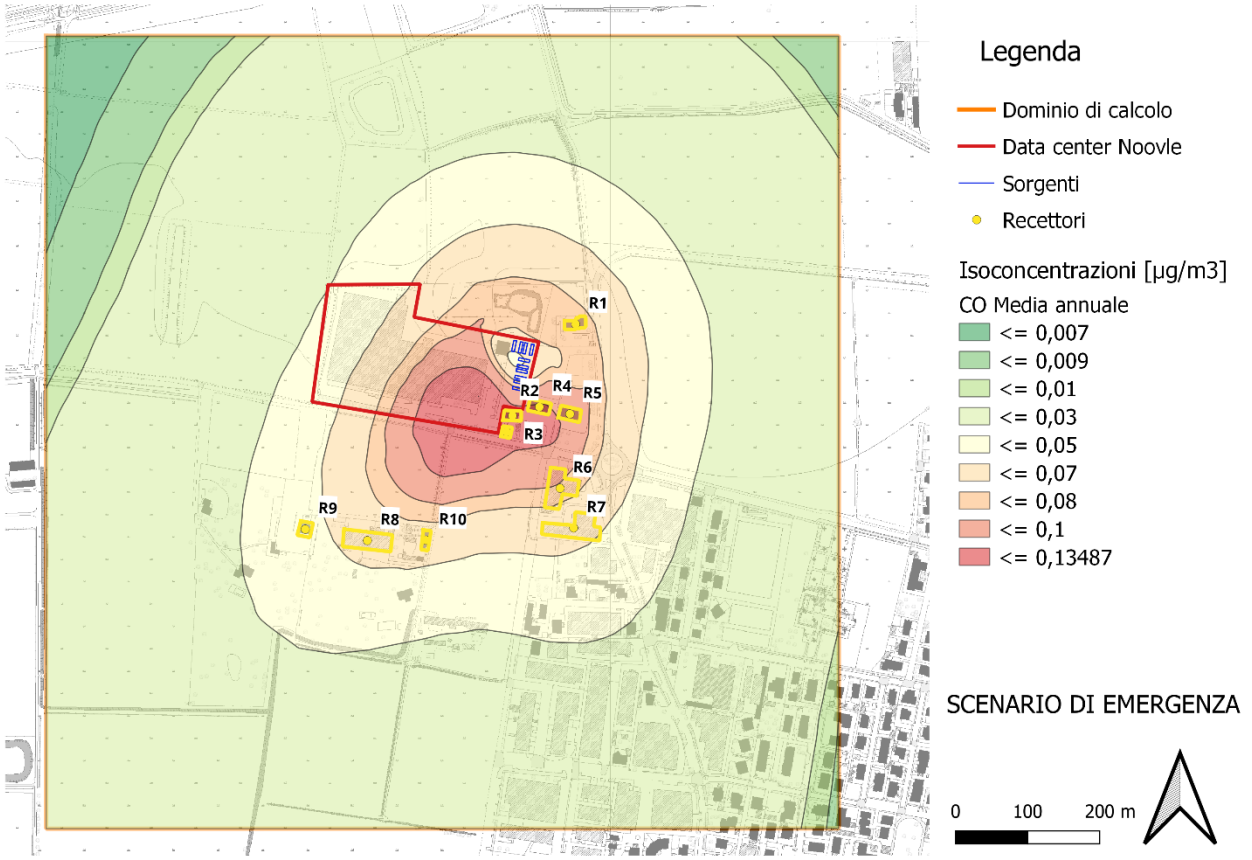


Figura 4.5 - Mappa di incremento della concentrazione media annuale del CO [µg/m³] ottenuta della simulazione.

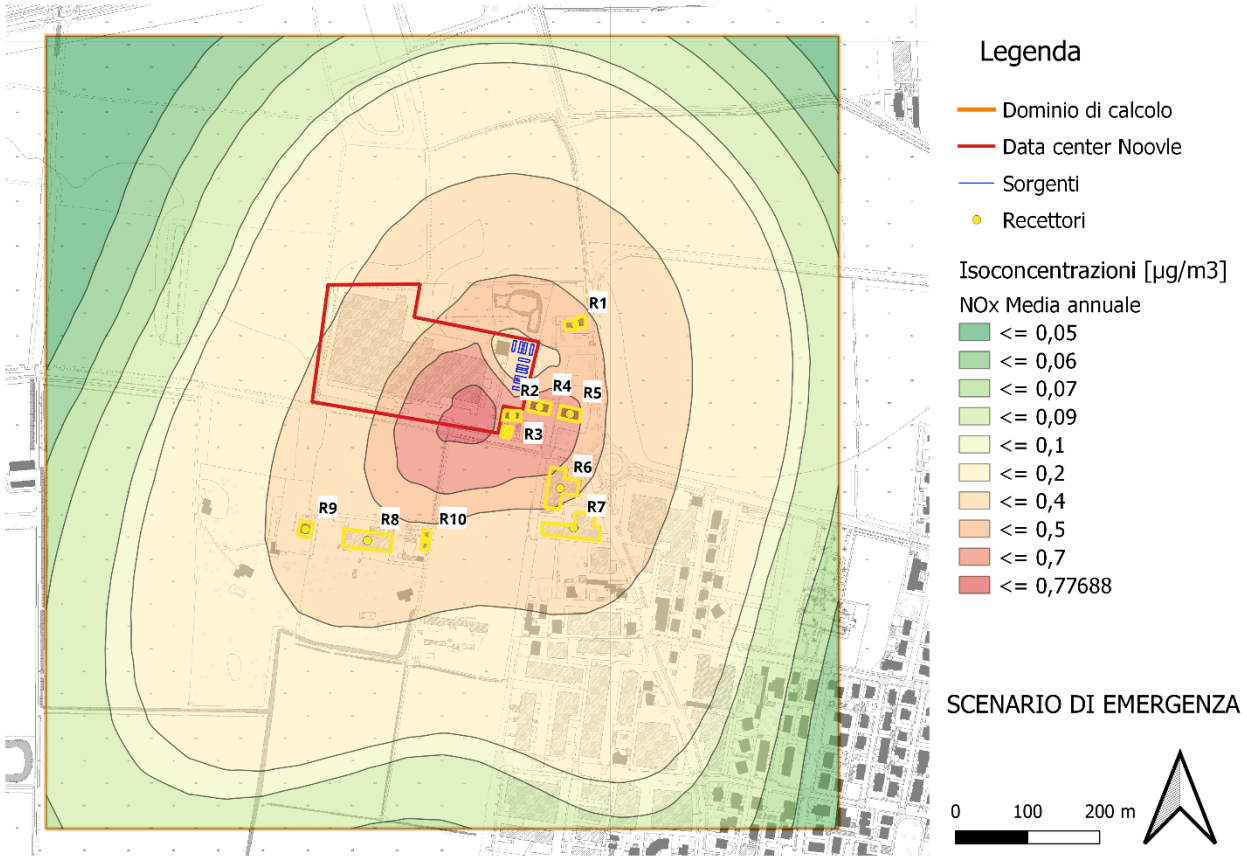


Figura 4.6- Mappa di incremento della concentrazione media annuale del NO_x [µg/m³] ottenuta della simulazione.

5 CONCLUSIONI

Si riportano i valori stimati dal codice di calcolo per gli inquinanti emessi (NOx, CO e polveri) rispetto ai limiti Normativi della qualità dell'aria, in termini di risultati massimi stimati sul dominio di calcolo ottenuti dalle simulazioni.

	PM10	**CO**	**NO_X**
Massimo valore sul dominio [µg/mc]	0.02459	0.13487	0.77688
Valore limite normativo [µg/mc]	40	-	40
Note	Scenario peggiorare: condizioni meteorologiche avverse nel corso dell'anno.		

Come evidente dai risultati mostrati, sia in forma di mappe di concentrazione che formato tabellare, le emissioni dei generatori nelle fasi di TEST e nella eventuale fase di EMERGENZA determinano un impatto trascurabile sulla qualità dell'aria conforme ai limiti di legge vigenti.

Si possono distinguere i due scenari:

- **Scenario di testing**: i valori di concentrazione delle emissioni dei generatori funzionanti ciascuno per 30 minuti al mese e 10 min ogni 15 giorni sono del tutto trascurabili rispetto ai valori limite normativo di qualità dell'aria.
- **Scenario di emergenza**: prevede l'esercizio per 10 ore consecutive una volta all'anno di tutti i generatori di potenza al massimo carico. Anche questo scenario vengono rispettati i limiti normativi per gli inquinanti presi in esame.

Confrontando i valori di concentrazione medio annuale registrati nella stazione ARPA, situata in prossimità al sito d'esame, si rileva che l'incremento legato all'esercizio futuro impianto non presenta un incremento rispetto la situazione attuale.

Si ribadisce che le emissioni sia in fase di testing che in emergenza rispettano i limiti normativi della qualità dell'aria per la media annuale degli inquinati (polveri come PM10, CO e NOx) presi in esame nella modellistica diffusionale.

Inoltre, va precisato che lo scenario di emergenza prevede il funzionamento simultaneo di tutti i generatori. La durata massima 10 ore di un blackout è stata considerata per una questione conservativa e la stima oraria è basata su dati storici perché non sono previsti limiti di emissioni per i generatori d'emergenza secondo la Normativa Italiana. Pertanto, per le valutazioni dell'impatto atmosferico dei generatori dovrebbero essere presi in considerazione solo gli scenari di manutenzioni e di conseguenza i valori della media annuale.

AMBIENTE S.p.A